

**Hall sensor e.g. magnetometer for measuring magnetic field induction, has Hall element whose electrodes are connected with output terminal of current transducer**

**Publication number:** DE10014094      **Also published as:**  
**Publication date:** 2001-04-26       RU2150866 (C)  
**Inventor:** BELAKURSKI YURI (BY)  
**Applicant:** GROSSMANN WALTER (DE)  
**Classification:**  
- international: G01R33/07; G01R33/06; (IPC1-7): G01R33/07  
- european: G01R33/07  
**Application number:** DE20001014094 20000322  
**Priority number(s):** RU19990119996 19990920

[Report a data error](#) [help](#)

**Abstract of DE10014094**

The output terminal of a converter (8) is connected with the first input terminal (9) of a current transducer (7). The second input terminal (10) of the current transducer is connected with the output terminal of a control current source (11). The electrodes (2,3) of a Hall element (1) are connected with the output terminal of the current transducer. The input terminal of a converter (8) is connected with the output terminal of an EMF amplifier (4).

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide





(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 100 14 094 A 1**

(51) Int. Cl. 7:  
**G 01 R 33/07**

DE 100 14 094 A 1

(21) Aktenzeichen: 100 14 094.7  
(22) Anmeldetag: 22. 3. 2000  
(43) Offenlegungstag: 26. 4. 2001

(30) Unionspriorität:  
19990096 22.09.1999 RU  
(71) Anmelder:  
Grossmann, Walter, 82024 Taufkirchen, DE

(72) Erfinder:  
Belakurski, Yuri, Minsk, BY

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Hall-Sensor

(57) Der Hall-Sensor ist für die Messung der magnetischen Feldinduktion vorgesehen und kann für Meßverfahren beispielsweise als Magnetometer, Strom- oder Spannungssensor, Abstand- oder Druckmesser eingesetzt werden.

Der Hall-Sensor umfaßt eine Kontrollstromquelle, ein Hall-Element, dessen Hall-Elektroden mit den Eingängen eines Hall-EMF-Verstärkers verbunden sind. Die Stromelektroden des Hall-Elementes sind mit dem Ausgang des Stromgebers verbunden, der Ausgang des Hall-EMF-Verstärkers ist mit den Eingang eines Wandlers verbunden, der den absoluten Spannungswert in Strom anzeigt. Der Ausgang des Wandlers ist mit dem ersten Eingang des Stromgebers verbunden, am zweiten Eingang des Stromgebers wird ein Signal vom Ausgang der Kontrollstromquelle aufgenommen. Die Stromelektroden des Hall-Elements sind mit dem Ausgang des Stromgebers verbunden.

DE 100 14 094 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Hall-Sensor, der zur Messung der magnetischen Feldinduktion geeignet ist und in Meßverfahren eingesetzt werden kann, beispielsweise als Magnetometer, Stromstärke- oder Spannungssensor, Abstandsmesser oder Druckmesser.

Magnetfeld-Umwandler – Hall-Elemente – sind bekannt (vgl. O. K. Homeriki "Semiconductor magnetic field converters – Hall elements", Moskau, Energoatomizdat, 1986). Derzeit werden Hall-Elemente und Hall-Sensoren, die auf Basis von Hall-Elementen aufgebaut sind, in Meßverfahren zur Messung von elektrischen wie auch nicht-elektrischen Werten verwendet. Im Hinblick auf den relativen Fehlerbereich der Messungen unter Einsatz von linearen Umwandlern (Sensoren) ist jedoch wegen der Verringerung der Meßgenauigkeit mit dem Sinken des Meßwertes ein geeigneter Bereich auf eine bis zu 10-fache Variation des Eingangswertes beschränkt.

Es gibt einen Hall-Sensor (vgl. F. W. BELL Catalog, 6120 Hanging Moss Road, Orlando, Florida 32807, Seite 22, Prototyp), der eine lineare Umwandlung des gemessenen Wertes der magnetischen Feldinduktion in Hall-EMF (EMF bedeutet elektromagnetische Kraft) ermöglicht. Dieser Sensor enthält ein Hall-Element und eine Kontrollstromquelle, wobei Hall-Elektroden des Hall-Elements mit dem Hall-EMF-Verstärker verbunden sind. Der relative Meßfehler, der durch einen solchen Sensor sowie durch andere lineare Umwandler hervorgerufen wird, hängt vom gemessenen Wert ab, und eine akzeptable Genauigkeit der Messung wird in einem relativ engen Meßbereich sichergestellt.

In einigen Fällen ist es erforderlich, die Messungen in einem Bereich durchzuführen, der die 10-fache Variation des gemessenen Wertes übersteigt und/oder einen sich verhältnismäßig geringfügig verändernden Wert des relativen Fehlers im Gesamtbereich bereitzustellen. Es ist bekannt, daß in einem solchen Fall Meßsysteme mit logarithmischer Umwandlung des gemessenen Wertes die beste Qualität bieten.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, einen Hall-Sensor bereitzustellen, der Messungen innerhalb eines breiten Variationsbereichs der magnetischen Feldinduktion sicherstellt, während der Fehler über den gesamten Bereich relativ konstant gehalten wird.

Diese Aufgabe wird wie folgt gelöst.

Der Hall-Sensor-Schaltkreis umfaßt ein Hall-Element, dessen Hall-Elektroden mit den Eingängen eines Hall-EMF-Verstärkers verbunden sind, und eine Kontrollstromquelle. Der Schaltkreis enthält zusätzlich einen Stromgeber und einen Wandler, der den absoluten Spannungswert als Strom anzeigt. Der Eingang des Wandlers ist mit dem Ausgang des Hall-EMF-Verstärkers verbunden, und sein Ausgang ist mit dem ersten Eingang des Stromgebers verbunden. Der zweite Eingang des Stromgebers ist mit dem Ausgang der Kontrollstromquelle verbunden. Die Stromelektroden des Hall-Elements sind mit dem Ausgang des Stromgebers verbunden. Fig. 1 ist der Schaltkreis des erfindungsgemäßen Hall-Sensors.

Fig. 2 ist ein Graph, der die Eigenschaften am Ausgang des Hall-Sensors zeigt.

Fig. 3 ist ein Graph, der die gemessenen Fehler zeigt.

Der Hall-Sensor-Schaltkreis umfaßt das Hall-Element 1, dessen Hall-Elektroden 2 und 3 mit den Eingängen des Hall-EMF-Verstärkers 4 verbunden sind. Die Elektroden 5 und 6 des Hall-Elements 1 sind mit dem Ausgang des Stromgebers 7 verbunden. Der Ausgang des Hall-EMF-Verstärkers 4 ist mit dem Eingang des Wandlers 8 verbunden. Der Ausgang des Wandlers 8 ist mit dem ersten Eingang 9 des Stromgebers 7 verbunden, an dessen zweiten Eingang 10 das Signal

aus der Kontrollstromquelle 11 aufgenommen wird. Die Kurve in Fig. 2 zeigt das Ausgangssignal des erfindungsgemäßen Hall-Sensors. Für Vergleichszwecke zeigt Fig. 2 auch die Kurve der logarithmischen Abhängigkeit, wobei die Abszisse die magnetische Feldinduktion in logarithmischer Auftragung angibt und die Ordinate die Ausgangsspannung in relativen Einheiten angibt. Die Kurve in Fig. 3 ermöglicht es, einen geeigneten Meßbereich für einen gegebenen relativen Fehler der Meßwerte zu finden. Dieser Graph zeigt die magnetische Feldinduktion in logarithmischer Auftragung auf der Abszisse und den relativen Fehler des Sensors in relativen Einheiten auf der Ordinate.

Der erfindungsgemäße Hall-Sensor-Schaltkreis funktioniert wie folgt.

Wenn die magnetische Feldinduktion nahe 0 ist, d. h. wenn kein Eingangssignal vorhanden ist, wird der Kontrollstrom des Hall-Elements 1 durch den Wert des Stroms von der Kontrollstromkurve 11 bestimmt. Mit dem Ansteigen der Induktion wächst die Hall-EMF, was zu einem Ansteigen der Spannung am Ausgang des Hall-EMF-Verstärkers 4 und zu einem Ansteigen des Signals am Ausgang des Wandlers 8 führt. Im Stromgeber 7 wird das Signal des Wandlers 8 von dem Signal abgezogen, das von der Kontrollstromquelle 11 in den Eingang 10 gegeben wird. Dadurch ergibt sich, daß der Kontrollstrom des Hall-Elements 1 verringert wird, je höher die magnetische Feldinduktion wird. Der Wandler 8 kann beispielsweise als seriell verbundener Gleichrichter und Wandler aufgebaut sein, der den absoluten Spannungswert als Strom anzeigt. In einem bestimmten Variationsbereich des Eingangssignals gleicht die Eingangs-Ausgangs-Eigenschaft des erfindungsgemäßen Sensors der Kurve in Fig. 2. Fig. 2 zeigt für Vergleichszwecke die Kurve der logarithmischen Abhängigkeit. Die Ähnlichkeit dieser Abhängigkeiten kann durch die Fehler der Meßwerte in Fig. 3 beurteilt werden. Mit Hilfe dieser Kurve ist es möglich, für den gegebenen relativen Fehler der Meßwerte einen entsprechenden Bereich der Veränderung des Meßwertes zu bestimmen. Beispielsweise ergibt der Bereich von etwa 2 bis 50 relativen Einheiten den relativen Fehler von 1,6.

## Patentansprüche

1. Hall-Sensor, der ein Hall-Element, dessen Hall-Elektroden mit den Eingängen eines Hall-EMF-Verstärkers verbunden sind, und eine Kontrollstromquelle umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß in den Schaltkreis zusätzlich ein Stromgeber und ein Wandler, der den absoluten Spannungswert als Strom anzeigt, eingebaut sind, wobei der Eingang des Wandlers mit dem Ausgang des Hall-EMF-Verstärkers verbunden ist und dessen Ausgang mit dem ersten Eingang des Stromgebers verbunden ist, wobei der zweite Eingang des Stromgebers mit dem Ausgang der Kontrollstromquelle verbunden ist und die Elektroden des Hall-Elements mit dem Ausgang des Stromgebers verbunden sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

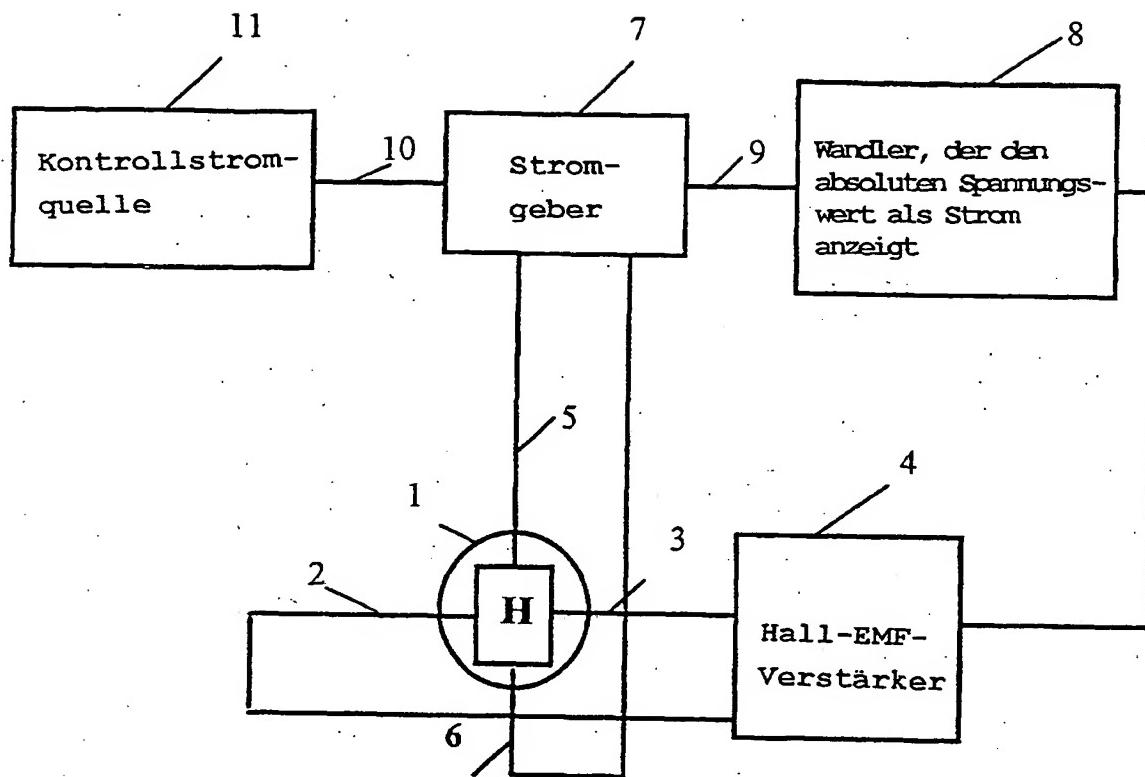


FIG.1

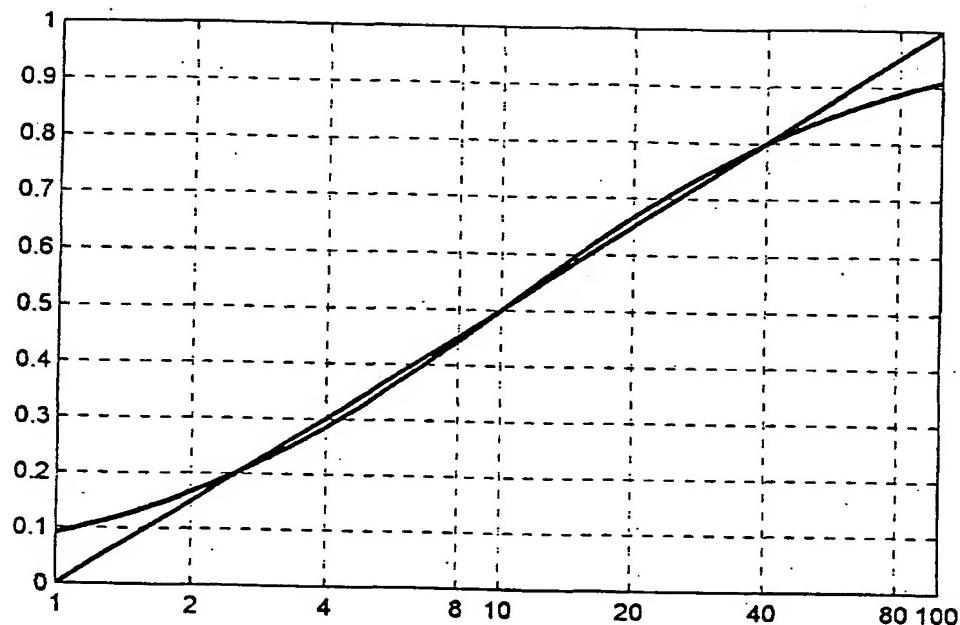


FIG.2

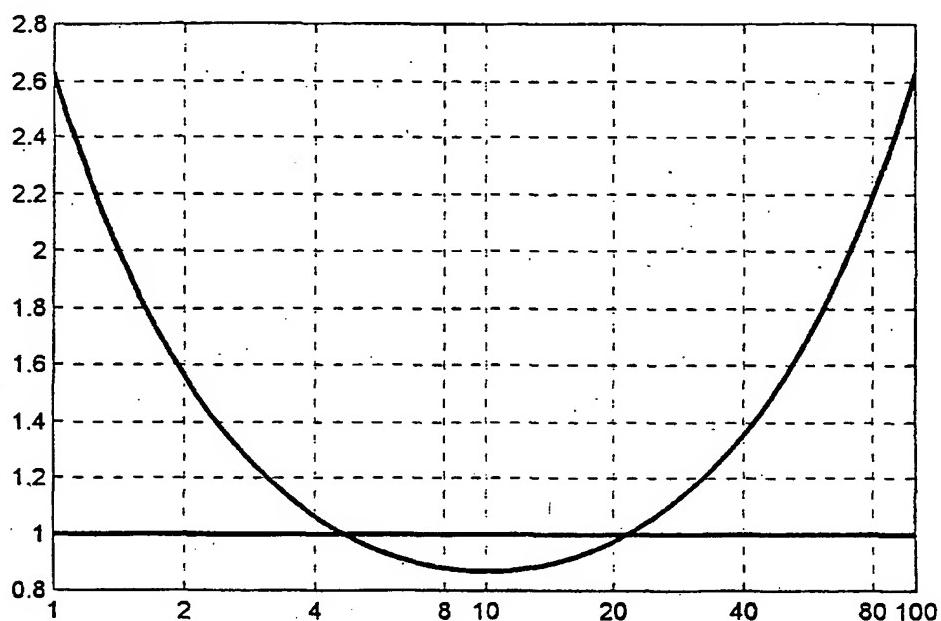


FIG.3